

การคาดการณ์อนาคตเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับประเทศไทย

ดร.สุรัชย์ สติตคุณารัตน์

Executive Director
APEC Center for Technology Foresight

International Trade and Health Conference
โรงแรมดุสิตธานี กรุงเทพฯ
28 พ.ย. 60

หัวข้อนำเสนอ

- APEC Center for Technology Foresight (APEC CTF)
- Technology Trend
- แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564
- กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2569

APEC Center for Technology Foresight



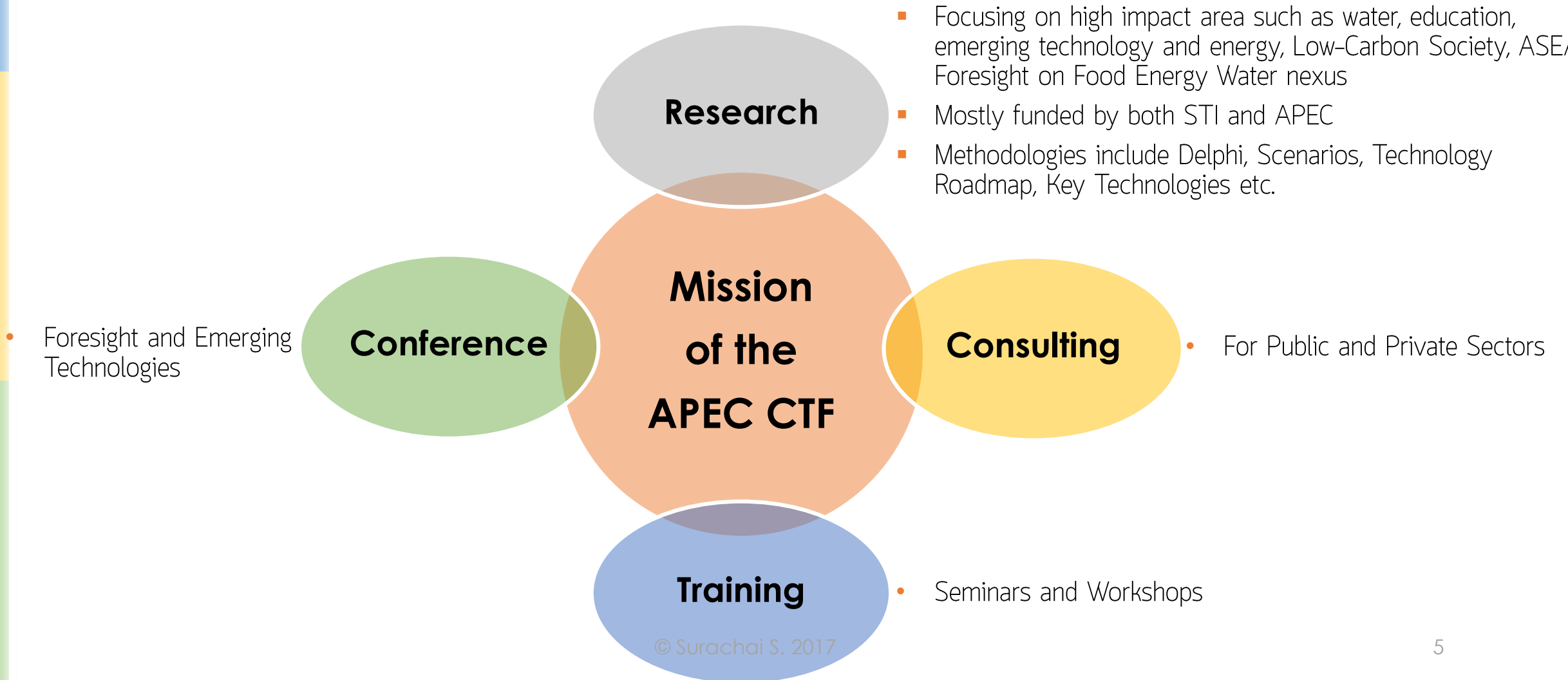
APEC Center for Technology Foresight



History and Establishment

- The first multi-economy level foresight organization in the world
- 1998: Launched as a project of the Industrial Science and Technology Working Group (ISTWG) within APEC
- 2012: Transformed to the Policy Partnership on Science, Technology and Innovation (PPSTI) Working Group
- Hosted by the National Science Technology and Innovation Policy Office (STI), Thailand

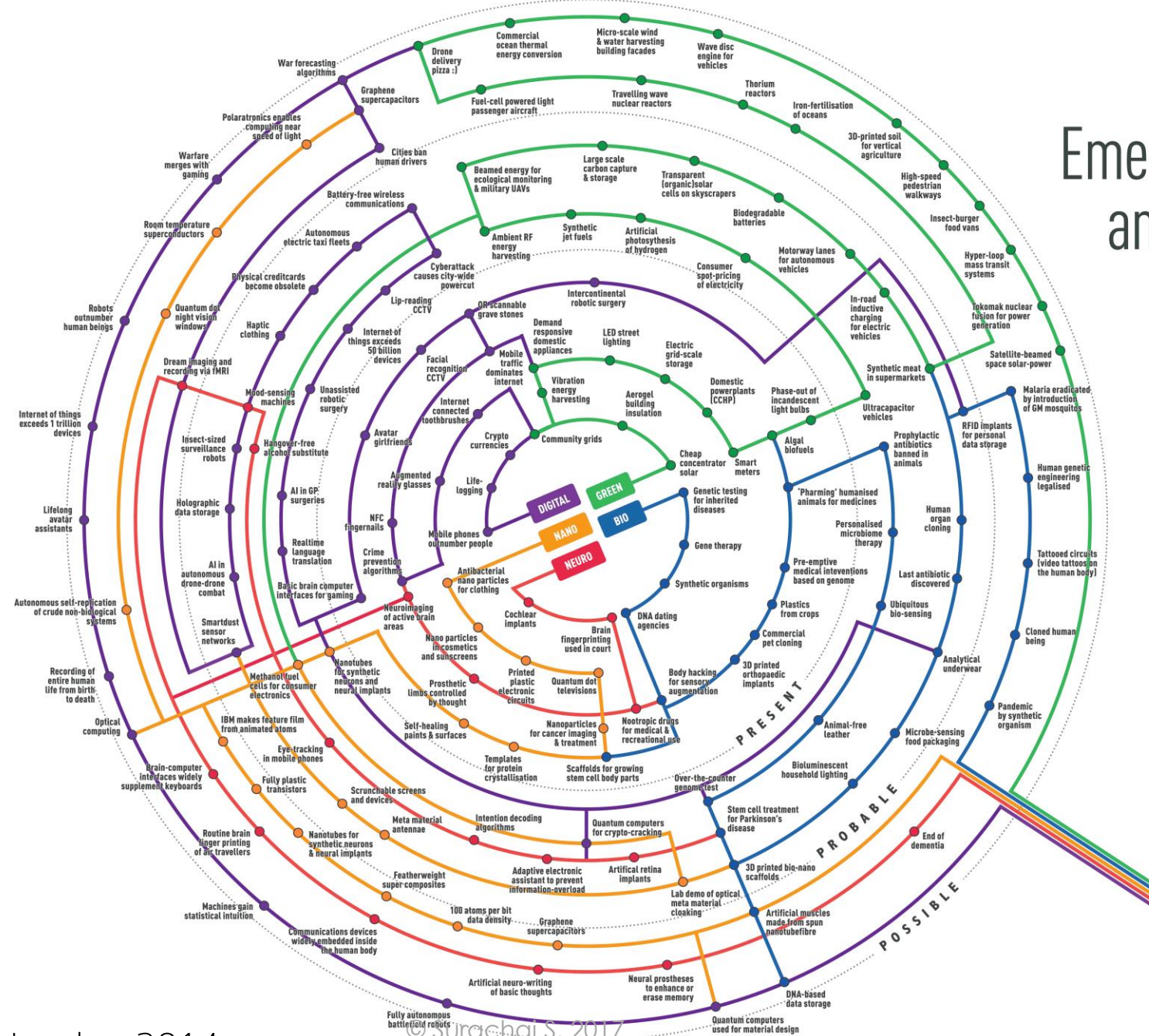
APEC CTF aims to develop and diffuse foresight capability and leading edge planning tools to prepare APEC economies for rapid change and major societal challenges.



Technology Trend



Timeline of Emerging Science and Technology



Legend

— BIO-TECH	— DIGITAL-TECH
— NANO-TECH	— GREEN-TECH
— NEURO-TECH	

Innovation or event

PRESENT Defined as existing now or thereabouts with at least 1,000 examples existing where appropriate

PROBABLE Defined as occurring between 2015-2030

POSSIBLE Defined as potentially occurring after 2030

Notes and acknowledgements

Conceived and created by Richard Watson and Alex Ayad with input from Chris Haley and additional input from Keeran Flora and the 'Smarties' at Imperial College London.

Note that whilst most entries on the timeline are deeply serious, a few are less so. High resolution files suitable for printing can be obtained free of charge from richard@nowandnext.com or techforesight@imperial.ac.uk

A3 and A1 printed wall charts can also be ordered via these addresses although a charge is applied purely to cover print, packing and postage costs.



Tech Foresight
Personal perspectives
Visionary talent



What'sNext
Stay ahead of the future™
www.nowandnext.com

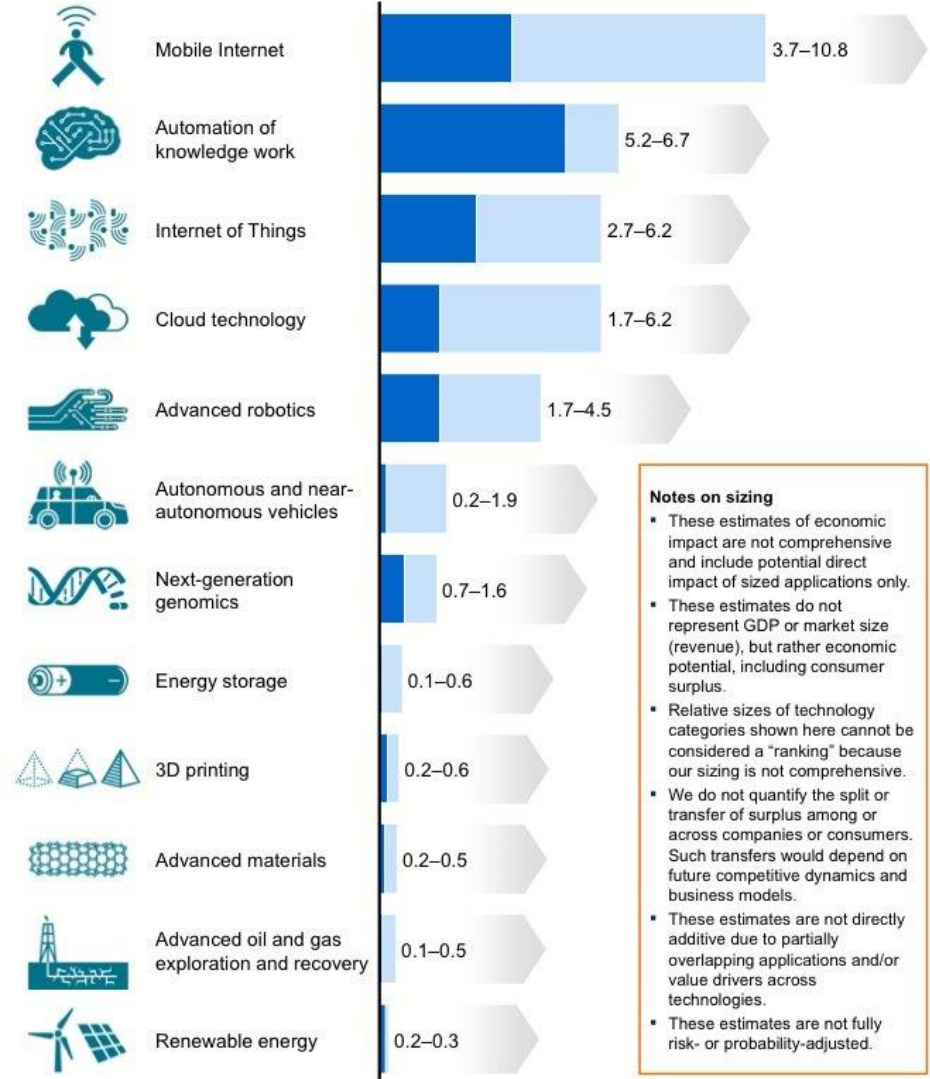
www.imperialtechforesight.com

Source: Imperial Collage London, 2014

12 Disruptive Technologies

Estimated potential economic impact of technologies from sized applications in 2025, including consumer surplus

\$ trillion, annual



Range of sized potential economic impacts

Low High

X-Y

Impact from other potential applications (not sized)

Notes on sizing

- These estimates of economic impact are not comprehensive and include potential direct impact of sized applications only.
- These estimates do not represent GDP or market size (revenue), but rather economic potential, including consumer surplus.
- Relative sizes of technology categories shown here cannot be considered a "ranking" because our sizing is not comprehensive.
- We do not quantify the split or transfer of surplus among or across companies or consumers. Such transfers would depend on future competitive dynamics and business models.
- These estimates are not directly additive due to partially overlapping applications and/or value drivers across technologies.
- These estimates are not fully risk- or probability-adjusted.

How disruptive technologies affect society, businesses, and economies

Primary Secondary Other potential impact

	Implications for individuals and societies			Creates opportunities for entrepreneurs	Implications for established businesses and other organizations				Implications for economies and governments			
	Changes quality of life, health, and environment	Changes patterns of consumption	Changes nature of work		Creates new products and services	Shifts surplus between producers or industries	Shifts surplus from producers to consumers	Changes organizational structures	Drives economic growth or productivity	Changes comparative advantage for nations	Affects employment	Poses new regulatory and legal challenges
Mobile Internet	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	
Automation of knowledge work	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	
Internet of Things	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	
Cloud technology	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	
Advanced robotics	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	
Autonomous and near-autonomous vehicles	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Primary	
Next-generation genomics	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	
Energy storage	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Primary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	
3D printing	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	
Advanced materials	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	
Advanced oil and gas exploration and recovery	Secondary	Secondary	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Primary	
Renewable energy	Primary	Secondary	Secondary	Secondary	Primary	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Secondary	Primary	

© SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

Source: Mckinsey Global Institute, 2014

The Top 50 Technologies driving global innovation and commercial growth 2016



เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญเทคโนโลยีของ Frost & Sullivan

- Disruptive Index
- Megatrend Impact
- Market Potential
- Funding
- IP
- Sector of Economic Impact
- Regional Adoption

10 MAJOR TRENDS (AND RELATED QUESTIONS) IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING (MSE)

Directly related to the grand global challenges

Indirectly related to the global challenges

Materials challenges for

Materials related issues to



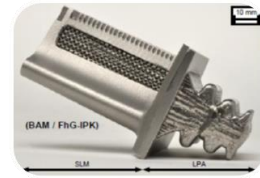
1. renewable energy and energy storage



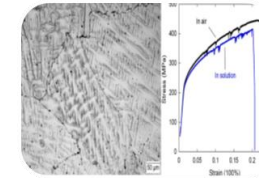
2. transportation and mobility



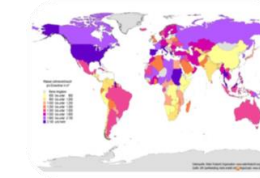
3. Materials for sustainable buildings and infrastructure



6. rapid design and manufacturing



7. recovery and usage of scarce resources: Elements, minerals and materials



8. potable water retrieval, supply and purification



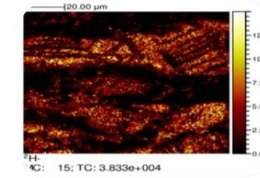
4. medical technologies and biological functionalization



5. Materials challenges for managing climate changes and catastrophes



9. lifetime extension and long term service of technical systems and their components



10. deeper insight into materials degradation mechanisms and data mining



Top 10 Strategic Technology Trends 2017

Intelligent



Applied AI & Advanced Machine Learning



Intelligent Apps



Intelligent Things

Digital



Virtual & Augmented Reality



Digital Twins



Blockchains and Distributed Ledgers

Mesh



Conversational Systems



Mesh App and Service Architecture



Digital Technology Platforms



Adaptive Security Architecture

gartner.com/SmarterWithGartner

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2016



gartner.com/SmarterWithGartner

แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564



R&D Agenda

Component Area

Health & Medicine

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

- RDA 1.1 Nanosensors for diagnosis and screening
- RDA 1.2 Nanomedicine and medical materials

Agriculture & Industry

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

RDA 2.1 Nanocosmeceuticals and encapsulated Thai herbal and natural products

RDA3 Improvement of agricultural process and control of insects and pests

RDA 2.2 Nanotechnology for animal health and feeds

RDA4 Post-harvest technology and food packaging

RDA 3.1 Nanotechnology for pre-harvesting

RDA 4.1 Nanomaterials for food packaging and preservation (Smart packaging)

RDA 4.2 Nanosensors for agricultural products

Energy & Environment

RDA5 Nanomaterials for energy and environment

- RDA 5.1 Nanomaterials for Energy Production and Utilization
- RDA 5.2 Nanotechnology for Energy Storage and Saving

RDA6 Nanotechnology for Clean Environment

- RDA 6.1 Nanomaterials for air monitoring and treatment
- RDA 6.2 Nanomaterials for drinking water

Physical Infrastructure

RDA7 Physical and regulatory infrastructure

- RDA 7.1 Nanosafety and risk assessment
- RDA 7.2 Nanoscale characterization, precision analysis and standards

RDA8 Exploring cross-platform and key emerging technologies

- RDA 8.1 Electronics
- RDA 8.2 Nano functional textiles & Fibers for advanced applications
- RDA 8.3 Nanomaterials for National Security
- RDA 8.4 New Nanomaterials and future applications

Platform Technology

Nanomaterials Design and Synthesis

Nano Systems, Engineering and Advanced Manufacturing

Nano Metrology & Characterization and Standards

R&D Agenda

Component Area

Health
&
Medicine

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

RDA 1.1 Nanosensors for diagnosis and screening

RDA 1.2 Nanomedicine and medical materials

Agriculture &
Industry

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

RDA 2.1 Nanocosmeceuticals and encapsulated Thai herbal and natural products

RDA 2.2 Nanotechnology for animal health and feeds

Platform Technology

Nanomaterials Design
and Synthesis

© Surachai Suvonvong

Nano Systems, Engineering
and Advanced Manufacturing

Nano Metrology &
Characterization and
Standards

2560

2561

2562

2563

2564

R&D Agenda

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

RDA3 Improvement of agricultural process and control of insects and pests

RDA4 Postharvest technology and food packaging

RDA5 Nanomaterials for energy and environment

RDA6 Nanotechnology for water treatment and remediation

RDA7 Physical and regulatory infrastructure

RDA8 Exploring cross-platform and key emerging technologies

Platform technology

Nanomaterials Design and Synthesis

Nano Systems, Engineering and Advanced Manufacturing

Nano Metrology & Characterization and Standards

Resource

Researcher/Assistant researcher : 1,245 FTE
R&D budget : 23,260 MB
R&D facility : 3,730 MB
Instrument budget : 7,750 MB

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

2560

2561

2562

2563

2564

R&D Area

RDA 1.1 Nanosensors for diagnosis and screening

ชุดตรวจโรคสำคัญของประเทศ และมีสภาพพร้อมสำหรับการนำไปใช้ที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตได้

Key Achievement/
Product/
Application

Early diagnosis Nanosensors for emerging and re-emerging infectious diseases e.g. MERS, Flu, tuberculosis

Diagnostics Nanosensors for non-infectious diseases e.g. cancer

Diagnostics Nanosensors especially for elderly population e.g. diabetes, Cardiovascular, Neurodegenerative disease, Alzheimer's disease

High precision Nano imaging systems

Optical, Electrical, Electrochemical, Magnetic and piezoelectric detections and integrated systems

High-throughput screening & Microfluidic and Multiplexing analysis technology

Nanomaterial-based signal enhancement/target enrichment process

Hierarchical Nanomaterial synthesis, assembly, and surface functionalization

Biomarker/ targeting ligands screening e.g. antibody, aptamer, peptides

Key
Technology

Resource

Researcher/Assistant researcher : 80 FTE

R&D budget : 1,170 MB

R&D facility : 200 MB

Instrument budget : 250 MB

© Surachai S. 2017

RDA1 Prevention, diagnosis and treatment of important diseases

2560

2561

2562

2563

2564

R&D Area

RDA 1.2 Nanomedicine and medical materials

มีผลิตภัณฑ์และยาที่ใช้ในเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัย

Targeted Cancer theranostics (parenteral)

New nanotechnology based oral dosage forms (generic/herbal)

Mucoadhesive nanocarriers (nasal/ pulmonary)

Advanced topical/transdermal products eg. Wound healing product ,patch

Nanobio engineering for Implant and transplant

New nanobiomaterials development eg. Biopolymer, Tissue engineering

Encapsulation and controlled release technology

Cell/receptor targeting technology

Key Achievement/
Product/
Application

Key
Technology

Resource

Researcher/Assistant researcher : 120 FTE

R&D budget : 1,680 MB

R&D facility : 300 MB

Instrument budget : 300 MB

© Surachai S. 2017

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

2560

2561

2562

2563

2564

R&D Area

RDA 2.1 Nanocosmeceuticals and encapsulated Thai herbal and natural products

เครื่องสำอางและเวชสำอางจากสมุนไพรและสารจากธรรมชาติ เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิต

Multifunction cosmeceutical products : skin care, facial, body, hair

Long lasting properties products eg. Microbial control, Fragrance, Deodorizer

Advanced transdermal patches and devices

Rejuvenation products

3D skin model for cosmetic testing

Increased physical properties, efficacy, standardization of products

Key Achievement/
Product/
Application

Microneedle technology

Electrospinning

New biomaterial synthesis, biocompatible and biodegradable surfactant

Scalable - formulation/pilot production technology

Encapsulation and controlled release technology

Extraction and purification technology

Key
Technology

Resource

Researcher/Assistant researcher : 100 FTE

R&D budget : 1,060 MB

R&D facility : 100 MB

Instrument budget : 350 MB

© Surachai S. 2017

18

RDA2 Utilization of natural products and biodiversity

2560

2561

2562

2563

2564

R&D Area

RDA 2.2 Nanotechnology for animal health and feeds

Key Achievement/
Product/
Application

อาหารสัตว์ที่มีมูลค่าสูงที่เพิ่มประสิทธิภาพด้วยนาโนเทคโนโลยี และระบบตรวจวัดโรคในสัตว์

Increased physical properties, nutrient absorption efficiency, standardization of animal feeds products eg. Vitamin supplement, probiotics, chelate complex

Diagnostics Nanosensors for animal health and diseases eg. shrimp production

Chemical test kits /Electrochemical sensor

Specific bio-marker for diseases

Synthesis, Assembly and formulation: Biocompatible & functional nanomaterials

Fermentation /Encapsulation/ Controlled-release/Drying technology

Bacteria, enzyme immobilization

Resource

Researcher/Assistant researcher : 30 FTE

R&D budget : 460 MB

R&D facility : 40 MB

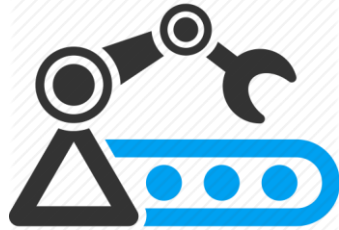
Instrument budget : 100 MB

© Surachai S. 2017

กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย (พ.ศ. 2560 - 2569)



แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย



ยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศเพื่อผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูง



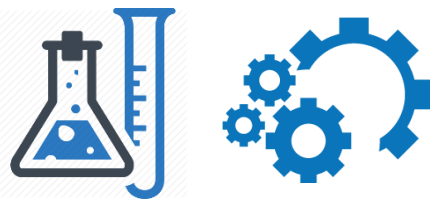
เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน



พัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



พัฒนาและเพิ่มศักยภาพกำลังคนและบุคลากรด้านเทคโนโลยีวัสดุเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมสมัยใหม่



พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศ



พัฒนากฎระเบียบเพื่อให้เกิดการลงทุน ความร่วมมือและการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุ

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน



“ใช้เทคโนโลยีวัสดุพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการในระดับชุมชน รวมทั้งลดต้นทุนสินค้าและบริการสาธารณะให้ประชาชนเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มคุณภาพสังคมไทย”

เป้าหมายของการพัฒนา

- สังคมในทุกกระดับมีความเสมอภาคในการเข้าถึงบริการสาธารณะและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
- การยกระดับความสามารถด้านการผลิตสินค้าและบริการของชุมชนในสังคม



กลยุทธ์

1

มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุเพื่อสังคม ได้แก่ การพัฒนาวัสดุด้านการแพทย์ วัสดุเพื่อที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการ เพื่อพัฒนาวัสดุที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการนำเข้า

2

เร่งรัดการถ่ายทอดผลงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีวัสดุไปสู่อุตสาหกรรมรายย่อยวิสาหกิจชุมชน และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของ อุตสาหกรรมในระดับชุมชน อุตสาหกรรมเป้าหมายและเทคโนโลยีหลัก (Key technology)

อุตสาหกรรม	เทคโนโลยีหลัก
อุตสาหกรรมการแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> • Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials, Bio-medical material (Biocompatible materials for Implantation, Drug delivery technology/system, re-Habitation engineering) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing) • Modelling and testing technology for materials
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> • Smart/Functional materials (Materials for energy saving design, Technologies for self-cleaning) • Advanced materials (Bio-based Materials) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing)
อุตสาหกรรมเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> • Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Automation and Robotic
อุตสาหกรรมอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> • Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials) • Automation and Robotic • Additive manufacturing (3D printing)
อุตสาหกรรมระดับชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> • Smart/Functional materials (Active packing, Photo selective film) • Advanced materials (Bio-based Materials, Functional/Technical textiles) • Modelling and testing technology for materials • Material coating technology

แนวทางการพัฒนาที่ 2 : เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในระดับชุมชน



ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- เกิดการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์ด้านการแพทย์ในประเทศเพิ่มมากขึ้น
- เกิดการพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุที่เกี่ยวข้องกับปัจจัย 4 รวมถึงวัสดุเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุ
- เกิดการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ระดับชุมชนมากขึ้น

■ ผลระงู (Outcome)

- ประชาชนสามารถเข้าถึงวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้มากขึ้น
- ลดการนำเข้าวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์จากต่างประเทศ
- ผู้สูงอายุและผู้พิการมีคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นด้วยเทคโนโลยีวัสดุที่เหมาะสมทันสมัย





ดร.สุรชัย สติตคุณารัตน์

surachai@sti.or.th

Executive Director of the APEC Center for Technology Foresight (APEC CTF)

www.apecforesight.org *** **website under renovation** ***

ผู้อำนวยการอาวุโส ศูนย์ข้อมูลและการคาดการณ์เทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทช.)

www.sti.or.th

319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ : 02-109-5432, 02-160-5432

โทรสาร : 02-160-5438